

② 特 許 公 報 (B 2) ② 平4-8992

⑤ Int. Cl. ⁵H 04 N 5/335
5/91

識別記号

E
J

庁内整理番号

8638-5C
7205-5C

②④公告 平成4年(1992)2月18日

[AFIC 次回 パノラマ 抽出 内]

発明の数 1 (全8頁)

④発明の名称 電子スチルカメラの映像信号処理装置

②特 願 昭57-182043

⑤公 開 昭59-72283

②出 願 昭57(1982)10月19日

③昭59(1984)4月24日

⑦発明者 河 原 厚 神奈川県川崎市宮前区有馬7-15-18
 ⑦発明者 磯 貝 正 樹 東京都葛飾区堀切2-23-17
 ⑦出願人 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
 ⑦代理人 弁理士 佐藤 正年
 審査官 角 田 芳 末

1

2

⑦特許請求の範囲

1 受光部画素が市松配置で2走査線を単位として同時読出し可能な固体撮像素子を用いて得られる映像信号に対し、該上下組となる2走査線の信号を互いに水平方向に補間合成して新たな1水平走査信号を作り出す第1の回路手段と；該2走査線の垂直走査方向下方の1走査線信号を1走査時間遅延し、且つ、次の組となる2走査線の上方の走査線信号との間で互いに水平方向に補間合成して、もう1つの新たな1水平走査信号を作り出す第2の回路手段と；を備え、前記第1及び第2の回路手段の出力を同時に出力せしめて、1回の垂直走査により2：1のインターレース走査における奇偶2フィールドの信号を同時並列に出力可能としたことを特徴とする電子スチルカメラの映像信号処理装置。

発明の詳細な説明

本発明は、画像の記憶媒体として銀塩フィルムを用いず、回転磁気円盤等を用いる所謂電子スチルカメラに適用される映像信号処理装置に関する。

従来、テレビジョンの如くラスタ走査を行なう映像装置における標本化の方法として2通りの方法が用いられている。第1の方法は、第1図aに示した如く、各水平走査線を等間隔、同一位相で標本化し、正方形或いは長方形格子点の集合とするものであり、第2の方法は、水平走査線を等

間隔で標本化する点は第1の方法と同じであるが、1走査線毎に位相を反転させ、第1図bの如く、三角形格子点の集合とするものである。

仮に、等方的な画像がスペクトル領域で円形に空間周波数制限されているものを考えた時、第1の方形格子は第2の三角形格子よりも効率が悪く、より多くの標本点を必要とすることが知られている。このため、本質的に2次元画像の空間的な標本化素子とも言える固体撮像素子においても、その受光部配置を、第1図aの様ではなく、第1図bの如きものにしようとする方向にある。尚、第1図bの如き受光部の配置を、以下市松配置と称する。

そして、第1図bの如き受光部の市松配置を行なつたビデオカメラ用の素子では、その特徴を活かすために、隣接する2走査線を組にして同時並列に読み出し、それらを合成補間して高い水平解像度を持つ1つの走査線信号を得ていた。この場合、テレビジョンでは2：1のインターレース走査を行なっているため、組にする2走査線は奇数フィールドと偶数フィールドとでは、1走査線分垂直方向にずらしたものをしていた。

この様子を第2図のMOS型撮像素子を用いた従来例について説明する。

第2図において、破線で示した方形枠内の各2つのフォトダイオード及びMOSスイッチが、受光部の1画素を構成する。ここでは、各走査線と

も水平2画素を、垂直方向に4走査線分示してあるが、もちろん、実際は水平方向にクロック周波数が $2f_{sc}$ (f_{sc} : 色副搬送波周波数3.58MHz) に対応する有効384画素程度で、垂直方向には1フレームの有効走査線数に対応する480走査線程度となる。

図中、 $L_1 \sim L_4$ は、各水平走査線を区別するためつけた番号である。21は水平走査用のMOSシフトレジスタであり、その出力 ϕ_{HN} を読み込み、2相クロック ϕ_{H1} 、 ϕ_{H2} でそれを転送して、2つで1組となった水平読出し用MOSスイッチ22-1、22-2及び23-1、23-2を順次ONさせる。また、24は垂直走査用のMOSシフトレジスタであり、その動作は、シフトレジスタ21と同様、入力 ϕ_{VN} を2相クロック ϕ_{V1} 、 ϕ_{V2} で転送する。インターレース回路25は、ビデオカメラ特有の回路であり、2走査線同時読出しの際の同時に読出される走査線の組合せを奇数フィールドと偶数フィールドとで変更するために用いられる。即ち、奇数フィールドにおいては、 L_1 と L_2 、 L_3 と L_4 が組となり、同時に出力端子 S_1 、 S_2 から読み出されたとすれば、偶数フィールドにおいては L_2 と L_3 とが組になるように、1走査線ずれた組合せが選ばれ、2:1のインターレース走査を可能にしている。このような2走査線の同時読出しを行なうことができ、且つ、受光画素配置が市松配置となる撮像素子は、もともとMOSに限らず、インターライン転送CCD、CPD、CIDによつても実現可能である。

第3図は、第2図に示した撮像素子をモノクロームビデオカメラに用いる際の映像信号処理装置の従来例を示している。

図中、31は第2図に示した如き画素市松配置で、且つ、2走査線信号同時読出し型の撮像素子である。32は、撮像素子駆動回路であり、撮像素子31に必要な駆動パルスを供給する他、第3図に示した映像信号処理装置全体に所要の同期信号を供給している。33、34は2本の信号出力端子 S_1 、 S_2 の信号に対するブリアンプであり、35、36はMOS型撮像素子の固定パターンノイズを除去するための積分回路である。37は、水平走査における1画素周期の1/2の時間の遅延回路であり、第2図に示す如く空間的に1/2画素ずれているものが読出しに当たつては同時化さ

れているので、時間的に1/2画素分ずらして加算回路38で加算することにより、1/2画素分水平方向にずれた2走査線信号を互いに補間合成して、新たな水平走査信号を得ることが出来る。39は低域通過フィルタ、40はプロセス増幅回路である。

以上の回路構成により、1回の垂直走査で水平方向に高解像度の1フィールド信号が得られる。

このような装置の動作は、1/60秒を単位とするテレビジョンの垂直走査で2:1インターレース走査のうちの1フィールドの信号を繰り返し取り出す方式、例えばビデオカメラ等では非常に効果的であり、インターレース走査を行なうことで、高い垂直方向解像度が得られた。

しかしながら、電子スチルカメラにおいては、奇フィールドと偶フィールドとにそれぞれ2回露光した場合には、各フィールドの露光時点が各々対応する各点間で1/60秒ずつずれるので、特に、動く被写体を撮像したときには、2重の映像となつて不都合である。従つて、電子スチルカメラに於いては、露光は1回しか許されない。さらに、1回の露光で生成蓄積された光電荷信号の読出しも1回の垂直走査しか許されないことになる。このため、従来の映像信号処理装置を電子スチルカメラにそのまま適用した場合には、奇・偶いずれか一方のフィールド信号を繰り返す擬似インターレースをするしかなかった。従つて、垂直方向解像度は2:1のインターレース走査時の半分しか得られないという欠点を有していた。

ここで、水平解像度に比較して垂直解像度が極端に低下しても、テレビジョンの如き横方向に長い画面を見る場合には、画質をそれ程低下させないことが知られている。即ち、テレビジョンで水平方向解像度を一定の保つたまま、フレーム画像に代えてその1フィールド画像を繰り返して1フレームとする。或いは、その1フィールドとそれから補間して作った1フィールドとから1フレームを形成することによつて垂直解像度が低下したとしても、視覚的に顕著な画質劣化は認められない。

ところが、その水平と垂直とを入れかえて縦長の画面として見た場合、その水平方向の解像度が悪い場合には著しく画質劣化が認められる。電子スチルカメラは、ハードコピーが重視され、従つ

て、縦長の画面として撮像が行なわれプリントされる場合が考えられ、その場合には、第3図に示した如きビデオカメラ用の映像信号処理装置では縦長画面に於ける水平解像度が影響して画質が著しく劣化し、大きな問題となっていた。

本発明は、このような欠点を解決し、唯一回の露光しか許されない電子スチルカメラにおいて、水平、垂直ともに高解像度の静止画像が得られるようにし、画面の縦位置、横位置にかかわらず良好な画質のスチル撮影を可能にした電子スチルカメラの映像信号処理装置を提供することを目的としている。

即ち、本発明に係る電子スチルカメラの映像信号処理装置は、受光部画素が市松配置で2走査線を単位として同時読出し可能な固体撮像素子を用いて得られる映像信号に対し、該上下組となる2走査線の信号を互いに水平方向に補間合成して新たな1水平走査信号を作り出す第1の回路手段と；該2走査線の垂直走査方向下方の1走査線信号を1走査時間遅延し、且つ、次の組となる2走査線の上方の走査線信号との間で互いに水平方向に補間合成して、もう1つの新たな1水平走査信号を作り出す第2の回路手段と；を備え、前記第1及び第2の回路手段の出力を同時に出力せしめて、1回の垂直方向走査により2：1のインターレース走査における奇偶2フィールドの信号を同時に、並列に出力可能に構成したことにより、上述の目的を達成している。

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第4図は、本発明の一実施例であり、唯一回の露光を可能にすべく、従来の銀塩スチルカメラ同様の光学系（図示せず）とともにメカニカルシャッタ41を設けたものである。また、第4図中で第3図と同一の構成要素はその番号を共通にした。図からも明らかな如く第4図の上方の回路は第3図と同様であり、本発明の第1の回路手段に相当し、映像出力端子42には、ここでは奇数フィールドに相当する1フィールドの高解像度信号が得られる。もちろん、この映像信号出力が有効となるのは、撮影が行われ、メカニカルシャッタ41が動作し、適正なタイミングと露光時間とで撮像素子31が露光された後読出される最初の1フィールド時間のみである。これらの動作の制御

は、シャッタリリースボタンに連動するリリーススイッチ43、カメラの内部光学系の適当な位置に配置された測光素子44、測光回路を含み且つ撮像素子駆動回路32と同期して動作するカメラ制御回路45、及びシャッタ駆動回路46を、またシャッタータイム優先モードを持つカメラの場合には絞り駆動回路等（図示せず）をもつて行なわれる。

第4図の47は1走査線時時間（1H）遅延回路、48は利得可変増幅器、49は38同様加算回路である。また、50は49と同じ低域通過フィルタ、51は40と同じプロセス増幅回路である。これらの回路で構成される一点鎖線で囲まれた回路、即ち本発明の第2の回路手段に相当する回路を従来回路、即ち本発明の第1の回路手段に相当する回路に付加することで本発明の目的が達成される。即ち、撮影完了後の信号読出しにおいて、出力端子42には奇数フィールドの映像信号が出力されているとすれば、新たに設けた出力端子52には偶数フィールドの映像信号が出力される。

今、第2図同様に撮像素子の走査線に上方より L_1 , L_2 , L_3 …と番号を付けて考える。1回の垂直走査により撮像素子31の出力端子 S_1 と S_2 とには、同時に L_2 と L_1 , L_4 と L_3 , L_6 と L_5 , …に関する信号が順次出力され、これらは合成補間されて出力端子42に高水平解像度の映像信号出力を与える。これと同時に、1H遅延回路47の出力には、1走査線時間だけ延された前の S_1 端子の出力が現われている。例えば、 L_4 と L_3 とに関する信号が S_1 と S_2 に出力されている時、1H遅延回路47の出力は前の組になって出力された信号、即ち L_2 と L_1 に関する信号のうち L_3 に近い方の L_2 に関する信号が出力されている。

従つて、半画素遅延回路37の出力と1H遅延回路47の出力とを図の如く加算回路49で加算し合成補間すれば、出力端子42の映像信号出力とは別のフィールドの映像信号出力が出力端子52に与えられたこととなる。この1H遅延回路47には、例えばCCDアナログシフトレジスタが用いられ、そして、その出力側に接続された利得可変増幅器48は1H遅延回路47を含む回路系による振幅変化を補正する。

以上の出力端子42, 52に同時出力される

奇・偶各1フィールド分の映像信号は、カメラ本体内に別途設けられた記録回路（図示せず）に記録され、1画面の撮影が完了する。

上記第4図では第2図に示した従来のビデオカメラに適した撮像素子を用いて説明したが、本発明の目的により適合した電子スチルカメラ用の撮像素子の方が望ましいことはもちろんである。そこで、スチルカメラ専用のCPD(Charge Priming Device) 固体撮像素子を用いた例につき第5図にて説明する。

CPD型撮像素子の特徴は、MOSシフトレジスタによる垂直走査とCCDによる水平転送とが複合されている点にあり、水平転送CCDに対し更に1Hの遅延用CCDを追加することは容易である。また、第5図では、スチル専用のため第2図の25で示したようなインターレース回路も不要である。

第5図において、501はフォトダイオード受光部、502は垂直走査用MOSシフトレジスタであり、シフトレジスタ502は入力 ϕ_{VIN} を受けてそれを垂直方向にシフトさせ同時に2本の走査線の信号を読み出す。503は垂直信号線、504はシフトレジスタ502の出力を受けてフォトダイオード501の信号電荷を垂直信号線503に読出するためのMOSスイッチである。各垂直信号線には、更に、不要電荷排出のためのMOSスイッチ505、506が接続され、リセットドレイン端子RDへの電荷排出を可能にしている。

第5図に示した撮像素子において、読み出される信号電荷のうち奇数番目の走査線に関するものは上方に、偶数番目の走査線に関するものは下方にそれぞれ設けられた各CPT(Charge Priming Transfer) 部分507、508と垂直転送CCD部509、510、水平転送CCP 511、512に転送される。CPT部分507、508は、MOS型撮像部より効率的に信号電荷をCCDに転送するため設けられている。垂直転送部509、510は、各奇数番目の走査線と偶数番目の走査線の信号電荷を蓄積でき、各々例えば240本の走査線信号を記憶できる。この結果、撮影に先立ち、受光部フォトダイオード501の不要電荷をリセットドレインRDに、垂直転送CCD 509、510の不電荷を水平転送CCD 511、512を介して外部に外出し、適当な露光時間の後にフ

トダイオードの電荷を垂直転送CCD 509、510に転送して、メカニカルなフォーカルプレーンシャッタ同様の機能を撮像素子自体で実現できる。水平転送CCD 511は走査線1本(1H)分の記憶能力を持つのに対し、水平転送CCD 512は走査線2本(2H)分の記憶能力を持ち、且つ、その中間より出力 S_{e1} が取り出されている。更に、水平転送CCD 511と512は、180°位相差を持つクロック ϕ_{H01} 、 ϕ_{H02} とクロック ϕ_{H01} 、 ϕ_{H02} で駆動されているため、その出力信号 S_{01} と S_{e1} 、 S_{02} と S_{e2} はそれぞれ既に1/2画素の時間ずれを生じているので、第4図の遅延回路37は不要となる。

そして、出力信号 S_{01} と S_{e1} を合成補間することにより高解像度の奇数フィールド信号が、出力信号 S_{02} と S_{e2} を合成補間することにより高解像度の偶数フィールド信号が与えられる。次の様子を表に示せば次のとおりである。

S_{01}	$L_1 \} O_1$	$L_3 \} O_2$	$L_5 \} O_3$	$L_7 \} O_4$	
S_{e1}	$L_2 \}$	$L_4 \}$	$L_6 \}$	$L_8 \}$	
S_{02}	$L_1 \} E_0$	$L_3 \} E_1$	$L_5 \} E_2$	$L_7 \} E_3$	
S_{e2}	$L_0 \}$	$L_2 \}$	$L_4 \}$	$L_6 \}$	

以上、第5図の実施例は、ワンパッケージのIC化が可能であり、しかも高解像度のフレーム画像が1フィールド時間で読出されるとともに、第4図のメカニカルシャッタ41を不要とするという大きな特徴を持ち、電子スチルカメラ用の撮像素子に最適である。もちろん、本実施例のMOS型撮像部は、これをCCDで構成することもできる。

次に、画像信号処理装置の出力信号の記録及び再生方法について説明する。

画像信号処理装置の出力信号は、上述の表からも明らかなように、 O_1 と E_1 、 O_2 と E_2 …という様に奇・偶一対の水平走査信号が同時に出力されるから、例えば、第6図に示すように、磁気ディスク61に2つの記録ヘッド62、63によつて、この信号をそれぞれ別のトラックに記録し、一周で一画面を記録する。このように記録すれば、再生時は2つの再生ヘッドによつて、先ず一方の再生ヘッドによつて一方のトラックを1周再生して奇フィールド信号を再生し次に他方の再生ヘッド

によつて他方のトラックを1周再生して偶フィールド信号を再生し、2回転で2フィールド（1フレーム）が再生され、これを1秒間に30回（30フレーム）繰り返して行なうことによつてインターレース再生による静止画像をテレビジョンで見る5ことが可能となる。

以上の実施例では、撮像素子をモノクローム用として説明を行なつてきたが、もちろん、これをカラー撮像用として実現することも容易である。また、記憶媒体としても回転磁気円盤以外の各種10媒体を使用し得る。

市松配置の受光画素を持つ撮像素子を用いて単板カラー撮像素子とするためのモザイクフィルターとしては、第7図に示すものが市松配置の構造に適合している。第7図で C_1 、 C_2 、 C_3 は異なる15分光透過特性のフィルタを示しており、具体的には $C_1=R$ （赤）、 $C_2=G$ （緑）、 $C_3=B$ （青）、或いは $C_1=R$ 、 $C_2=G$ 、 $C_3=Cy$ （シアン）、或いは $C_1=Cy$ 、 $C_2=Mg$ （マゼンタ）、 $C_3=Ye$ （黄）等3原色を少なくとも1回以上含むものであれば特に制20約が与えられるものではない。

以上のように、本発明に係る映像信号処理装置は、第1の回路手段と第2の回路手段とを備えたことにより、1回の垂直走査時間、具体的にはテレビジョンの1フィールド走査時間でもつて2：251のインターレース走査よりなる1フレーム、2フィールドの画像をしかも水平方向に高解像度で得られる。特に、暗電流による画質劣化が問題となり読み出し時間を長くとることができない固体

撮像素子を用いた電子スチルカメラのカメラ本体、或いはその再生装置に用いて有効である。また、唯一回の露光にり2フィールド、1フレームの完結した1画面を作ることができるため、従来ビデオカメラでこれを行なつたとしても何の意味も無かつたのが、スチルカメラという点で大きな効果を得られることとなつた。

図面の簡単な説明

第1図a、bは走査線と標本点の関係を示す説明図、第2図は従来のMOS型撮像素子の一例を示すブロック図、第3図は従来のビデオカメラ用映像信号処理装置の一例を示すブロック図、第4図は本発明の一実施例の電子スチルカメラの映像信号処理装置のブロック図、第5図は本発明の上記実施例に用いられるCPDを用いた撮像素子の一例を示すブロック図、第6図は本発明の上記実施例の映像信号の記録方法の説明図、第7図はモザイクフィルタの配置を示した説明図である。

31…撮像素子、32…駆動回路、33、34…ブリアンプ、35、36…積分回路、37…遅延回路、38…加算回路、39…低域通過フィルタ、40…プロセス増幅器、41…メカニカルシャッタ、42…映像出力端子、43…リリーススイッチ、44…測光素子、45…カメラ制御回路、46…シャッタ駆動回路、47…遅延回路、48…利得可変増幅器、49…加算回路、50…低域通過フィルタ、51…プロセス増幅回路、52…出力端子。

図6

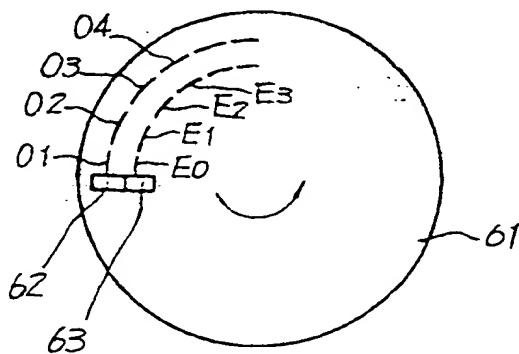


図 1

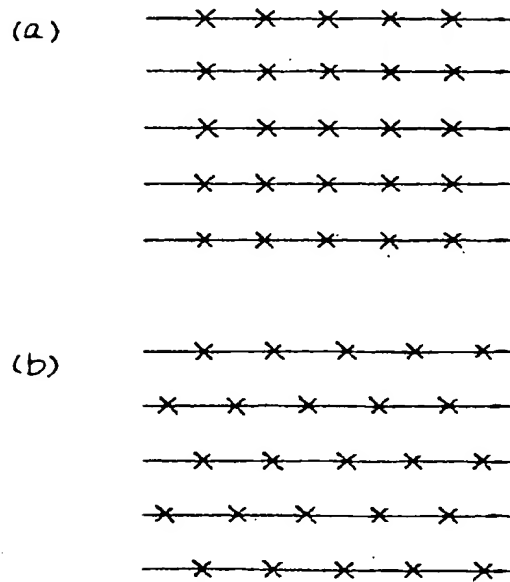


図 2

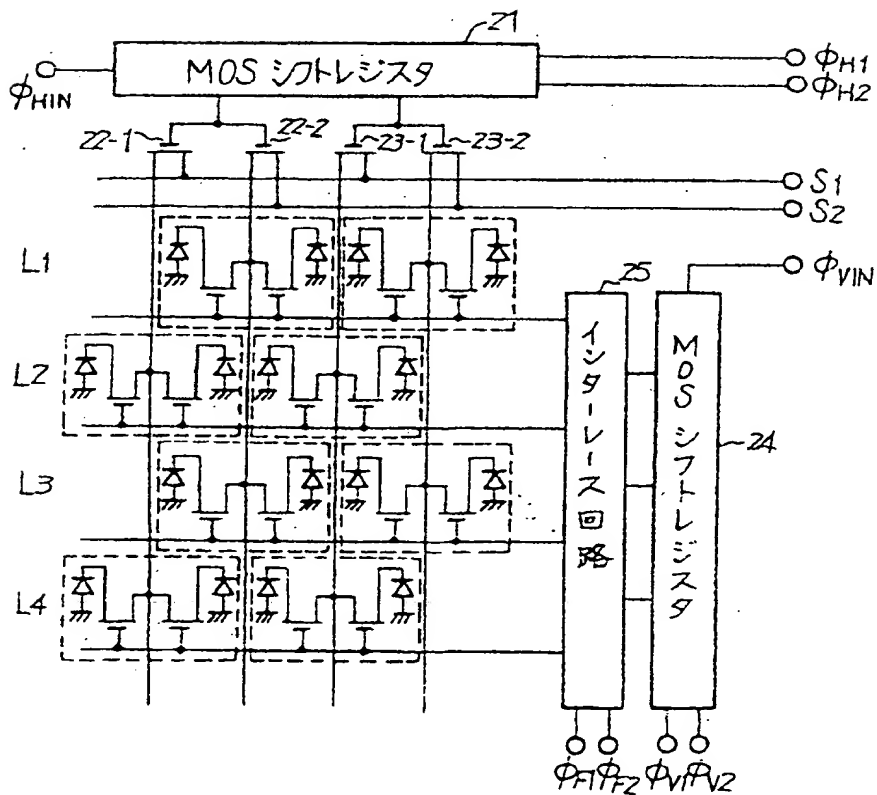


図 3

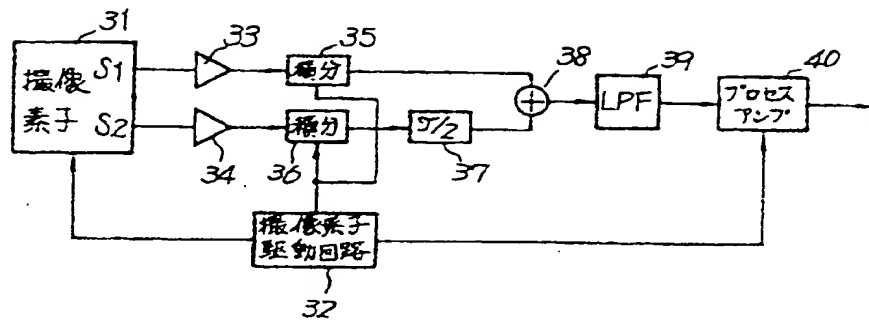


図 4

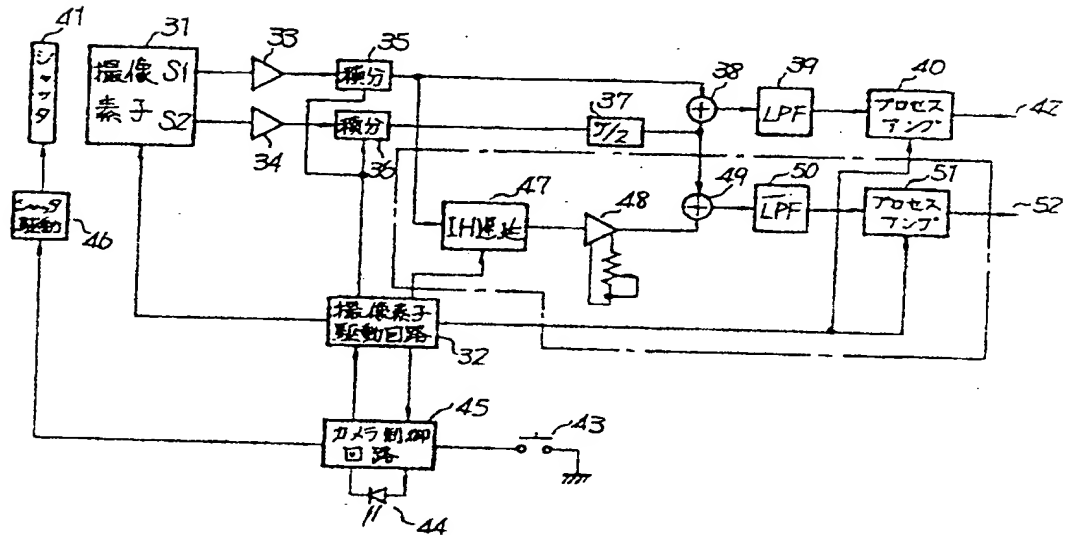
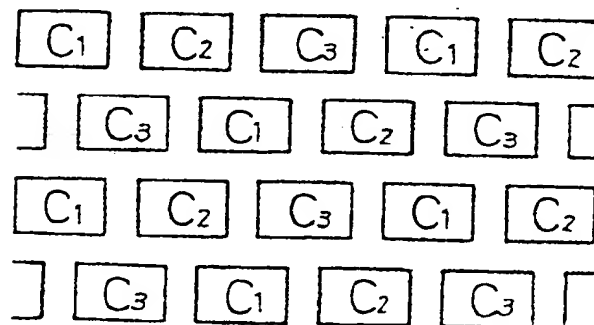


図 7



才 5 図

